

PATENT APPLICATION



In re Application of:

Examiner: N.Y.A.

Group Art Unit: N.Y.A.

September 26, 2003

For: INFORMATION PRESENTATION)
APPARATUS AND INFORMATION :
PROCESSING METHOD THEREOF)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

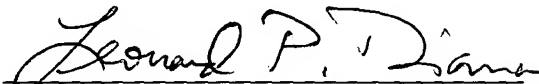
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2002-223279, filed July 31, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 28,286

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY-MAIN 378476v1

CFO 17440 US / sei

10/626,590

Gau: N.Y.A.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 3 1 日
Date of Application:

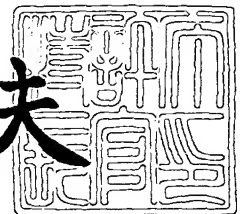
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 3 2 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 3 2 7 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 0 3 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 4659001

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06T 3/00

【発明の名称】 情報提示装置および情報処理方法

【請求項の数】 28

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

 【氏名】 小林 俊広

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

 【氏名】 藤木 真和

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

 【氏名又は名称】 キャノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

 【識別番号】 100090538

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西山 恵三

 【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】**【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報提示装置および情報処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 利用者の操作を入力するユーザ操作入力部と、
利用者の視点の位置姿勢を計測するユーザ視点位置姿勢検出部と、
仮想世界モデルデータ、現実世界モデルデータ、仮想世界映像を生成するために必要なデータを蓄積するモデルデータ蓄積部と、

現実世界および仮想世界に付加して表示するために必要なデータを蓄積するアノテーションデータ蓄積部と、

前記ユーザ視点位置姿勢検出部、前記仮想世界データ蓄積部、前記アノテーションデータ蓄積部の情報を使用して仮想世界の映像を生成する仮想映像生成部と、

利用者の視点から見た現実世界の映像を撮像するユーザ視点映像入力部と、
前記仮想映像生成部、前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を合成した映像、あるいは前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を利用者の映像表示装置に表示する映像表示部とを具備することを特徴とする情報提示装置。

【請求項 2】 前記情報提示装置は複数台備えられ、前記情報提示装置は、他の前記情報提示装置と伝送路を通じて接続され、通信データの交換を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の情報提示装置。

【請求項 3】 前記通信データは、前記情報提示装置を利用している各利用者の識別番号、各利用者を識別する名前、各利用者の視点の位置姿勢情報、各利用者の操作情報、アノテーションデータを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の情報提示装置。

【請求項 4】 前記モデルデータ蓄積部は、仮想世界モデルデータ、現実世界モデルデータ、仮想世界映像をするために必要なデータを蓄積できることを特徴とする、請求項 1 に記載の情報提示装置。

【請求項 5】 前記仮想世界モデルデータには、仮想世界上に配置される仮想のCG物体のポリゴンを構成する頂点の三次元座標、面の構成情報、CG物体の識別情報、色情報、テクスチャ情報、CG物体の大きさ、CG物体が仮想世界中に配置

される位置姿勢情報が含まれることを特徴とする、請求項 4 に記載の情報提示装置。

【請求項 6】 前記現実世界モデルデータには、仮想世界と融合する現実世界に存在する物体のポリゴンを構成する頂点の三次元座標、面の構成情報、識別情報、物体の大きさや配置される位置姿勢情報が含まれることを特徴とする、請求項 4 に記載の情報提示装置。

【請求項 7】 前記仮想世界映像を生成するために必要なデータには、前記視点映像取得部が備える撮像装置の撮像素子の大きさや角度、レンズの画角や歪み係数等の内部パラメータが含まれることを特徴とする、請求項 4 に記載の情報提示装置。

【請求項 8】 前記アノテーションデータ蓄積部は、現実世界や仮想世界に表示する付加情報であるアノテーションデータを蓄積できることを特徴とする、請求項 1 に記載の情報提示装置。

【請求項 9】 前記アノテーションデータには、現実世界および仮想世界の物体が配置されている位置姿勢の情報、物体の識別情報、物体の情報を利用者に示すためのテキスト・記号・画像情報が含まれることを特徴とする、請求項 8 に記載の情報提示装置。

【請求項 10】 前記仮想映像生成部は、前記ユーザ視点位置姿勢獲得部から得られる利用者の視点の位置姿勢情報を用いて、当該視点から前記モデルデータ蓄積部が保持する情報をコンピュータグラフィックスで描画することによって、利用者視点から見た仮想世界の映像を生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の情報提示装置。

【請求項 11】 前記仮想映像生成部は、伝送路にデータを送信する機能および伝送路からデータを受信する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 12】 前記仮想映像生成部は、前記ユーザ視点位置姿勢計測部から得られた利用者の視点の位置姿勢や、伝送路から得た他の利用者の視点の位置姿勢をもとに、前記アノテーションデータ蓄積部が保持しているアノテーションデータの中から利用者に提示すべき情報を選択してアノテーションを生成し、

当該アノテーションを仮想世界の映像に重畳する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 13】 前記アノテーションには、記号、文字列、画像情報が含まれることを特徴とする、請求項 12 に記載の情報提示装置。

【請求項 14】 前記仮想映像生成部は、利用者が注目している対象を自動的に認識する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 15】 前記仮想映像生成部は、前記ユーザ操作入力部に入力された利用者の操作によって、当該利用者が注目している対象を認識する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 16】 前記仮想映像生成部は、他の一名以上の利用者が注目している対象物が、利用者の視界の外側にある場合に、当該対象物の方向を示すアノテーションを生成する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 17】 前記仮想映像生成部は、他の一名以上の利用者が注目している対象物が、利用者の視界の内側にある場合に、当該対象物の情報を示すアノテーションを生成する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 18】 前記仮想映像生成部は、色、形状、字体の属性を利用者ごとに変えたアノテーションおよび利用者を識別する名前を示すアノテーションを生成する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 19】 前記仮想映像生成部は、前記ユーザ操作入力部に入力された利用者の操作によって、生成するアノテーションを制御できる機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 20】 前記仮想映像生成部は、利用者が注目している対象物の情報を示すアノテーションを、他のアノテーションと色、形状、字体の属性を変えて生成する機能を有することを特徴とする請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 21】 前記仮想映像生成部は、利用者の視界の外側に存在する、他の利用者の方向を示すアノテーションを生成する機能を有することを特徴とす

る、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 22】 前記仮想映像生成部は、利用者の視界の内側に存在する、他の利用者の位置を示すアノテーションを生成する機能を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の情報提示装置。

【請求項 23】 利用者の視点情報を入力し、
予め保持されている仮想世界データを用いて、前記視点情報に応じて仮想世界映像を生成し、

注目対象に関するアノテーションを生成し、
現実画像の映像、前記生成された仮想世界映像および前記生成されたアノテーションが合成された映像を生成することを特徴とする情報処理方法。

【請求項 24】 前記注目対象が前記合成された映像外に存在する場合は、該注目対象が存在する方向を示すアノテーションが生成され合成されることを特徴とする請求項 23 記載の情報処理方法。

【請求項 25】 前記注目対象が前記合成された映像内に存在する場合は、該注目対象に対する付加情報を示し、他のアノテーションとは属性が異なるアノテーションが生成され合成されることを特徴とする請求項 23 記載の情報処理方法。

【請求項 26】 前記注目対象を他の利用者が観測しているかどうかを示すアノテーションが生成され合成されることを特徴とする請求項 23 記載の情報処理方法。

【請求項 27】 他の利用者の位置を示すアノテーションが生成され合成されることを特徴とする請求項 23 記載の情報処理方法。

【請求項 28】 請求項 23 乃至 27 のいずれかに記載の情報処理方法を実現するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、現実世界および仮想世界を合成した映像を提示するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

現実世界と仮想世界とを違和感なく自然に結合する複合現実感（MR: Mixed Reality）の技術を応用した装置が盛んに提案されている。中でもヘッドマウントディスプレイ（HMD: Head Mounted Display）を装着したユーザが観測している現実世界や仮想世界に対して、仮想の情報を重畳してユーザに提示するような装置では、工事やメンテナンスなどの作業性を向上させることが期待できる。例えば、ユーザが装着したHMD上に、現実世界の映像に重畳して仮想の旗を表示することで、測量作業を支援する方法が提案されている。しかし、そのような装置の多くは、単一のユーザのみが使用することを前提としており、複数人が一つの複合現実空間（MR空間）を共有するような、会議や講演、協調を必要とする作業などには、必ずしも適したものであるとは言えなかった。

【0 0 0 3】**【発明が解決しようとする課題】**

複数人が一つのMR空間を共有するかたちで会議や講演を行ったり、協調を必要とする作業などを行う際には、複数人で同一の対象を観測し、その対象物に関する情報を共有することが必要である。

【0 0 0 4】

本発明は、現実世界および仮想世界を合成した映像においてアノテーションを合成することにより、所定の情報を利用者に提供できるようにすることを目的とする。

【0 0 0 5】

例えば、あるユーザが他のユーザに注目させたい対象を伝える手段、ユーザが注目すべき対象の場所やその方向を知る手段、あるいは、あるユーザが現在注目している対象が他のユーザから観測されているか否かを知る手段を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明は以下の構成を有する。

【0 0 0 7】

本願請求項 1 の発明は、利用者の操作を入力するユーザ操作入力部と、利用者の視点の位置姿勢を計測するユーザ視点位置姿勢検出部と、仮想世界モデルデータ、現実世界モデルデータ、仮想世界映像を生成するために必要なデータを蓄積するモデルデータ蓄積部と、

現実世界および仮想世界に付加して表示するために必要なデータを蓄積するアノテーションデータ蓄積部と、前記ユーザ視点位置姿勢検出部、前記仮想世界データ蓄積部、前記アノテーションデータ蓄積部の情報を使用して仮想世界の映像を生成する仮想映像生成部と、

利用者の視点から見た現実世界の映像を撮像するユーザ視点映像入力部と、前記仮想映像生成部、前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を合成した映像、あるいは前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を利用者の映像表示装置に表示する映像表示部とを具備することを特徴とする。

【0008】

本願請求項 2 3 の発明は、利用者の視点情報を入力し、予め保持されている仮想世界データを用いて、前記視点情報に応じて仮想世界映像を生成し、注目対象に関するアノテーションを生成し、現実画像の映像、前記生成された仮想世界映像および前記生成されたアノテーションが合成された映像を生成することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0010】

図 1 には、本実施形態の情報提示装置、および情報提示方法が適用される一実施の形態の全体構成を示す。

【0011】

ユーザ操作入力部 101 は、例えば押しボタンスイッチ、マウス、ジョイスティックなどの入力装置からなり、情報提示装置 100 の使用者であるユーザが操作することによって、操作内容に応じた制御情報を仮想映像生成部 105 へ送る。

【 0 0 1 2 】

ユーザ視点位置姿勢計測部 1 0 2 は、例えば磁気センサや光学式センサなどの位置姿勢計測装置からなり、ユーザの視点の位置姿勢を 6 自由度で計測し、仮想映像生成部 1 0 5 へ送る。位置姿勢計測装置をユーザの視点に設置することは一般的に困難であるため、ユーザ視点位置姿勢計測部 1 0 2 は、位置姿勢計測装置の出力結果をもとに、ユーザの視点の位置姿勢を算出する機能を持つ。例えば、位置姿勢計測装置をユーザの頭部に固定することによって、位置姿勢計測装置の出力とユーザの視点での位置姿勢との関係は、常に一定に保たれ、定式で表現される。この定式をあらかじめ求めておくことにより、位置姿勢計測装置の出力からユーザ視点での位置姿勢を算出する。また、ユーザ視点映像入力部 1 0 6 によって現実世界の映像を取り込み、位置姿勢計測装置の出力結果の誤差を補正するための画像処理を行ってもよい。この画像処理は、例えば、現実空間上で三次元座標が既知である複数の特徴点について、画像上での位置を検出し、位置姿勢計測装置の出力結果から計算される特徴点の画像上の位置との比較を行うことで、位置姿勢計測装置の誤差を算出し、その誤差を打ち消すように位置姿勢計測装置の出力結果を補正する処理である。また、この画像処理のみからユーザの視点の位置姿勢を算出してもよい。

【 0 0 1 3 】

モデルデータ蓄積部 1 0 3 は、例えばハードディスクやCD-ROM等の補助記憶装置または媒体からなり、仮想世界をコンピュータグラフィックス (CG:Computer Graphics) で描画するために必要な仮想世界モデルデータと、現実世界と仮想世界とを正しく合成するために必要な現実世界モデルデータと、仮想世界映像を生成するために必要なデータを保持し、蓄積する。仮想世界モデルデータには、仮想世界上に配置される仮想のCG物体のポリゴンを構成する頂点の三次元座標、面の構成情報、CG物体の識別情報、色情報、テクスチャ情報、CG物体の大きさ、CG物体が仮想世界中に配置される位置姿勢情報等が含まれる。現実世界モデルデータには、仮想世界と融合する現実世界に存在する物体のポリゴンを構成する頂点の三次元座標、面の構成情報、識別情報、物体の大きさや配置される位置姿勢情報等が含まれる。仮想世界映像を生成するために必要なデータには、ユーザ視点

映像取得部 106 が備える撮像装置の撮像素子の大きさや角度、レンズの画角や歪み係数等の内部パラメータ等が含まれる。撮像装置モデルデータ蓄積部 103 に蓄積されている情報は仮想映像生成部 105 に送られる。モデルデータ蓄積部 103 は情報提示装置 100 の内部に備えられるのに限定されず、情報提示装置 100 の外部に備え、伝送路 200 を通じて仮想映像生成部 105 にデータを伝送する構成でもよい。

【0014】

アノテーションデータ蓄積部 104 は、例えばハードディスクやCD-ROM等の補助記憶装置または媒体からなり、現実世界や仮想世界に表示する付加情報であるアノテーションデータを保持し、蓄積する。アノテーションデータには現実世界および仮想世界の物体が配置されている位置や姿勢の情報、物体の識別情報、物体の情報をユーザに示すためのテキストや記号、画像等のデータが含まれる。アノテーションデータ蓄積部 104 は情報提示装置 100 の内部に備えられるのに限定されず、情報提示装置 100 の外部に備え、伝送路 200 を通じて仮想映像生成部 105 にデータを伝送する構成でもよい。

【0015】

仮想映像生成部 105 は、コンピュータのCPUやMPU等で実現され、ユーザ視点位置姿勢獲得部 102 から得られるユーザの視点の位置姿勢情報に基づき、仮想世界でのユーザの視点を設定し、その視点からモデルデータ蓄積部 103 が保持するモデルデータをCGで描画して、ユーザ視点から見た仮想世界の映像を生成する。さらに、仮想映像生成部 105 は伝送路 200 にデータを送信する機能および伝送路 200 からデータを受信する機能を持ち、伝送路 200 を通じて、他の情報提示装置 100 の仮想映像生成部 105 と相互に接続し、必要な情報の交換を行う。複数のユーザがそれぞれ情報提示装置 100 を利用することにより、複数人が同一のMR空間を共有することが可能である。図2は複数のユーザが情報提示装置 100 を利用する場合の構成を示した図である。仮想映像生成部 105 は、ユーザ視点位置姿勢計測部 102 から得られたユーザの視点の位置姿勢や、伝送路 200 から得た他のユーザの視点の位置姿勢をもとに、アノテーションデータ蓄積部 104 で保持されているアノテーションデータに基づいて、ユーザに提

示すべきアノテーションを生成し、仮想世界の画像上に重畳して表示する。生成されるアノテーションは二次元のものに限られない。三次元形状を有するアノテーションを生成し、モデルデータ蓄積部 103 が保持している仮想世界モデルと共に CG として描画してもよい。また、仮想映像生成部 105 はユーザ操作入力部 101 から送られるユーザの操作情報に従って仮想世界を操作したり、生成されるアノテーションを制御する機能を持つ。

【0016】

ユーザ視点映像入力部 106 は、CCD カメラなどの 1 つまたは 2 つの撮像装置を持ち、画像取り込み装置を介してユーザの目に映る現実世界の映像を獲得し、映像表示部 107 へ送られる。映像表示部 107 に光学シースルー型の HMD を備える場合においては、ユーザは現実世界を直接観測することが可能であり、ユーザ視点映像入力部 106 は不要となる。

【0017】

映像表示部 107 は、HMD やディスプレイなどの映像表示装置を備え、ユーザ視点映像獲得部 106 によって獲得されたユーザが見る現実世界の映像と、仮想映像生成部 105 によって生成された仮想世界の映像とを合成して、その合成映像をユーザの目の前に表示する。画像表示装置に光学シースルー型の HMD を用いる場合においては、仮想映像生成部 105 によって生成された仮想世界の映像をユーザの目の前に表示する。

【0018】

伝送路 200 は、有線または無線のコンピュータネットワークを実現する媒体からなり、複数の情報提示装置 100 を接続し、情報提示装置 100 が相互に交換するデータが流される。

【0019】

以上の様な構成を備えた本実施形態の制御について、以下説明する。図 3 は本実施形態の情報提示装置における処理の手順を説明するフローチャートである。

【0020】

ステップ S000 において情報提示装置が起動され、初期化のために必要な処理が行われる。

【0021】

ステップS100では、ユーザがユーザ操作入力部101に対して行った操作が認識され、操作内容に応じた制御信号に変換された上で仮想画像描画部105へと送られる。

【0022】

ステップS200では、ユーザの視点での位置姿勢情報がユーザ視点位置姿勢計測部102において計測され、仮想画像描画部105へと送られる。

【0023】

ステップS300では、ユーザ視点映像入力部106において、ユーザの視点から見える現実世界の映像が取り込まれ、画像描画部107に送られる。画像描画部107の画像表示装置に光学シースルー型のHMDを備える場合には、ステップS200の処理は不要となる。

【0024】

ステップS400では、仮想映像生成部105において、伝送路200から通信データを受信する。この通信データには、例えば情報提示装置100を使用している各ユーザの識別番号、各ユーザを識別できる名前、各ユーザ視点の位置姿勢情報、各ユーザの操作情報、アノテーションデータなどが含まれる。

【0025】

ステップS500では、仮想映像生成部105において、ステップS100において得られたユーザの操作情報、ステップS200において獲得されたユーザ視点の位置姿勢情報、ステップS400において得られた他のユーザに関する情報をもとに、ユーザに提示するアノテーションを決定する。

【0026】

ステップS500において、ユーザが注目している現実世界あるいは仮想世界の対象物を他のユーザに伝え、その対象物を注目させるようにすると、複数のユーザがMR空間内で情報を共有し、会議や講演、協調を必要とする作業などを行う上で非常に有用である。以下にその手段を示す。

【0027】

まず、アノテーションデータ蓄積部104に蓄積されている現実世界および仮

想世界の物体の情報から、現在ユーザが注目している対象物に関するデータを検索し、選択する。ユーザが注目している対象物を、情報提示装置 100 が自動的に認識して選択してもよいし、またはユーザが入力装置 101 を操作して選択してもよい。

【0028】

ユーザが注目している対象を自動で認識する方法として、ステップ S200 で取得されたユーザ視点の位置姿勢情報と、モデルデータ蓄積部 103 が保持している撮像装置の内部パラメータを用いることが考えられる。

【0029】

ステップ S500 において、撮像装置の内部パラメータと、ユーザの視点の位置姿勢情報をもとに、アノテーションデータ蓄積部 104 からユーザの視界の内側に存在する対象物の候補すべてを取り出す。これらの候補について、ユーザの視線と対象物を代表する点とのユークリッド距離を算出し、ユークリッド距離を最小とするような候補を注目対象と見なすことができる。

【0030】

ある対象がユーザの視界の内側にあるかどうかの判定には、例えば、ユーザ視点位置姿勢計測部 102 から得られたユーザの視点の位置姿勢情報と、ユーザ視点映像取得部 106 が備える撮像装置の内部パラメータから算出する方法が考えられる。ユーザの視点の位置姿勢から、撮像装置の内部パラメータを用いて、対象を画像面上に射影する。画像面上に射影した対象の座標が、画像の大きさで規定されるある範囲内に存在すれば、ユーザの視界の内側にあることがわかる。

【0031】

撮像装置の内部パラメータから作られる行列を

【外 1】

$$\mathbf{K} = \begin{pmatrix} \alpha_u & -\alpha_u \cot \theta & u_0 \\ 0 & \alpha_v / \sin \theta & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

とする。ここで α_u 、 α_v は撮像装置の画素の大きさ、 θ は撮像素子の縦軸と横軸のなす角、 u_0 、 v_0 は画像中心の座標を表している。ユーザの視点の位置姿

勢から作られる行列を

$$P = (R \ t)$$

とする。Rはユーザの視点の姿勢を表す3行3列の回転行列、tはユーザの視点の位置を表す3次元のベクトルを表している。対象の3次元座標を同次座標による表現を用いて $x = (X, Y, Z, 1)^T$ 、対象の画像面上に射影された点の座標を同次座標による表現を用いて $u = (u, v, w)^T$ とする。

【0032】

$$u = K P^{-1} x$$

を計算することによってuを得ることができる。画像のu軸方向の範囲を $[u_{min}, u_{max}]$ 、v軸方向の範囲を $[v_{min}, v_{max}]$ とすると、uに関して、

【0033】

【外2】

$$u_{min} \leq u \leq u_{max}$$

【0034】

【外3】

$$v_{min} \leq v \leq v_{max}$$

【0035】

を満たせば、対象がユーザの視界の内側にあることがわかる。

【0036】

ユーザの視点の位置姿勢から作られる直線と対象物を代表する点との距離を算出するためには、対象物を代表する点を通りユーザの視線と交わるベクトルを求め、そのベクトルの長さの最小値を計算する方法が考えられる。

【0037】

ユーザの視線を

$$v = t + k p$$

と表現する。tはユーザの視点の位置を表す3次元ベクトル、pはユーザの視点での姿勢を表す3次元ベクトル、kは0でない実数である。

【0038】

また、対象物を代表する点を 3 次元ベクトルで表現し、これを b とする。 b を通り、視線と直交するベクトルが視線と交わる点を $t + mp$ とすると、 $t + mp$ と b との距離を最小にするような m を求めればよく、このときの

【外 4】

$$\|t + mp - b\|$$

【0039】

が視線と対象物を代表する点との距離となる。

【0040】

これを計算すると

【外 5】

$$\left\| t - b + \frac{p \cdot (b - t)}{\|b\|^2} p \right\|$$

となる。

【0041】

ユーザが注目している対象物を、ユーザ操作入力部 101 が備える入力装置を操作することによって選択する方法として、マウスやジョイスティックなどの入力装置を用い、注目ユーザが映像表示部 107 で表示される合成映像を見ながら入力装置を操作する方法が考えられる。例えばマウスを操作して、カーソルを注目対象物が表示されている箇所に動かし、ボタンを押すことによって、所望の対象物を選択する。ユーザが操作したカーソルが、アノテーションデータ蓄積部 104 に保持されている物体が表示されている箇所に達したときには、その物体に関するアノテーションを生成することによって、ユーザはその物体のデータがアノテーションデータ蓄積部 104 に保持されているかどうかを確認することが可能である。

【0042】

ユーザが注目している対象物について、対象物の識別番号は、ステップ S600 において伝送路 200 に伝送される。このとき同時に、ユーザの識別番号、位置姿勢情報についても送信される。また、ステップ S400 において、伝送路 200 から他のユーザが注目している対象物の識別番号と他のユーザの識別番号お

よび位置姿勢情報が受信される。

【 0 0 4 3 】

あるユーザ（被注目ユーザと呼ぶ）が利用している情報提示装置 1 0 0 の仮想映像生成部 1 0 5 において、他のユーザ（注目ユーザと呼ぶ）が注目している対象物が、被注目ユーザの視界の外側にある場合には、その対象物の方向を示すアノテーションを生成する。このアノテーションには、記号、文字列、画像などが含まれる。どの注目ユーザが注目している対象物なのかを容易に理解できるように、色、形状、字体などの属性を注目ユーザごとに変えたアノテーションや、注目ユーザを識別できる名前を示すアノテーションを生成するようにしてもよい。被注目ユーザはアノテーションで示される方向を向くことにより、注目ユーザが観測している対象物を見ることができるようになる。

【 0 0 4 4 】

注目ユーザが注目している対象物が被注目ユーザの視界の内側にある場合には、その対象物の情報を示すアノテーションを生成する。この際、他のアノテーションと色、形状、字体などの属性を変えることにより、目立ちやすくなる。

【 0 0 4 5 】

また、被注目ユーザがユーザ操作入力部 1 0 1 が備える入力装置を利用することで、生成するアノテーションの対象を制御することも可能である。例えば、ある特定の注目ユーザを選択し、その注目ユーザが注目している対象物に関するアノテーションだけを生成するようにしてもよいし、すべての注目ユーザが注目している対象物に関するアノテーションを生成するようにしてもよい。この選択は、被注目ユーザが入力装置を用いて行うのみに限られず、ステップ S 0 0 0 の前に、あらかじめ入力しておくようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 4 では、注目ユーザであるユーザ 1 がある建物を観測しており、その建物が被注目ユーザであるユーザ 2 の視界の外側にある場合において、ユーザ 2 に提示する画面には、その建物の方向を示す矢印と、ユーザ 1 の名前を示すアノテーションを生成して表示する様子を示している。

【 0 0 4 7 】

図 5 では、注目ユーザであるユーザ 1 がある建物を注目しており、その建物が被注目ユーザであるユーザ 2 の視界の内側にある場合において、ユーザ 2 に提示する画面には、建物の名前を示す黒字に白のテキストのアノテーションを生成し、他のアノテーション（黒地に白のテキスト）と異なる属性を持たせることによって、対象を目立ちやすくしている様子を示している。

【 0 0 4 8 】

注目ユーザが利用している情報提示装置 1 0 0 において、注目対象物に関する情報のアノテーションを生成する際に、他のアノテーションとは色、形状、字体などの属性を変えることにより、目立ちやすくする。また、注目している対象物を被注目ユーザが観測しているか否かを示す情報のアノテーションを生成して、注目ユーザに提示する。

【 0 0 4 9 】

図 6 では、注目ユーザであるユーザ 1 がある建物を注目しており、ユーザ 1 に提示する画面には、建物の名前を示す黒地に白のテキストのアノテーションを生成し、他のアノテーションと異なる属性を持たせることによって、対象を目立ちやすくしている様子を示している。また、被注目ユーザが建物を観測しているか否かを示す情報のアノテーションを生成して表示している様子を示している。

【 0 0 5 0 】

また、各ユーザの情報提示装置 1 0 0 において、現実世界においてユーザの視界の内側に他のユーザが存在する場合には、そのユーザを識別できる名前を示すアノテーションを生成する。存在しない場合には各ユーザが存在する方向を示す矢印と、そのユーザを識別できる名前を示すアノテーションを生成する。

【 0 0 5 1 】

図 7 はユーザ 1 の視界の内側に存在するユーザ 4 についてはその位置を示すアノテーションを生成し、視界の外側に存在するユーザ 2 とユーザ 3 については、存在する方向を示す矢印およびユーザを識別できる名前を示すアノテーションを生成して、ユーザ 1 の画面に表示している様子を示している。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 6 0 0 では、仮想映像生成部 1 0 5 において、伝送路 2 0 0 へ通信

データを送信する。この通信データには、例えば情報提示装置 100 を使用している各ユーザの識別番号、各ユーザを識別できる名前、各ユーザ視点の位置姿勢情報、各ユーザの操作情報、アノテーションデータなどが含まれる。

【0053】

ステップ S700 では、モデルデータ蓄積部 103 に蓄積されているモデルデータを、ステップ S200 において獲得されたユーザ視点の位置姿勢情報に基づいてユーザの視点を設定し、その視点から見える仮想世界を描画する。さらにステップ S600 において決定されたアノテーションを、仮想世界の映像上に重畳して描画する。

【0054】

ステップ S700 において、まず、ステップ S200 において得られたユーザの視点位置からの現実世界の映像を背景として描画し、その上から仮想世界およびアノテーションを描画しても構わない。このとき、ステップ S800 では、描画結果の映像を映像表示装置に出力するだけの処理を行う。

【0055】

ステップ S800 では、ステップ S200 によって得られたユーザの視点位置からの現実世界の映像と、ステップ S700 において生成された仮想世界の映像とを合成した映像を描画し、画像表示装置に出力する。映像表示部 107 が備える映像表示装置に光学シースルー型の HMD を備えている場合には、仮想世界の映像を描画し、映像表示装置に出力する。

【0056】

ステップ S900 では、情報提示装置 100 はステップ S100 に戻る、もしくは終了する。

【0057】

本実施形態によれば、あるユーザが他のユーザに注目させたい対象を伝えること、ユーザが注目すべき対象の場所やその方向を知ること、あるユーザが現在注目している対象が、他のユーザから観測されているか否かを知ることが可能となり、複数人が一つの複合現実空間を共有するかたちで会議や講演を行ったり、協調を必要とする作業などを行うことが容易になる。

【0058】**(他の実施形態)**

本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0059】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0060】**【発明の効果】**

本発明によれば、現実世界および仮想世界を合成した映像においてアノテーションを合成することにより、所定の情報を利用者に提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

実施形態による情報提示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】

実施形態において、複数の情報提示装置が伝送路を介して相互接続される場合

の構成を示すブロック図である。

【図 3】

情報提示装置における処理の手順を説明するフローチャートである。

【図 4】

実施形態における、注目ユーザの注目している対象が被注目ユーザの視界の外にある場合において、被注目ユーザに対象の位置を知らしめる手段を説明する図である。

【図 5】

実施形態における、注目ユーザの注目している対象が被注目ユーザの視界の内にある場合において、被注目ユーザに対象とそれに関する情報を知らしめる手段を説明する図である。

【図 6】

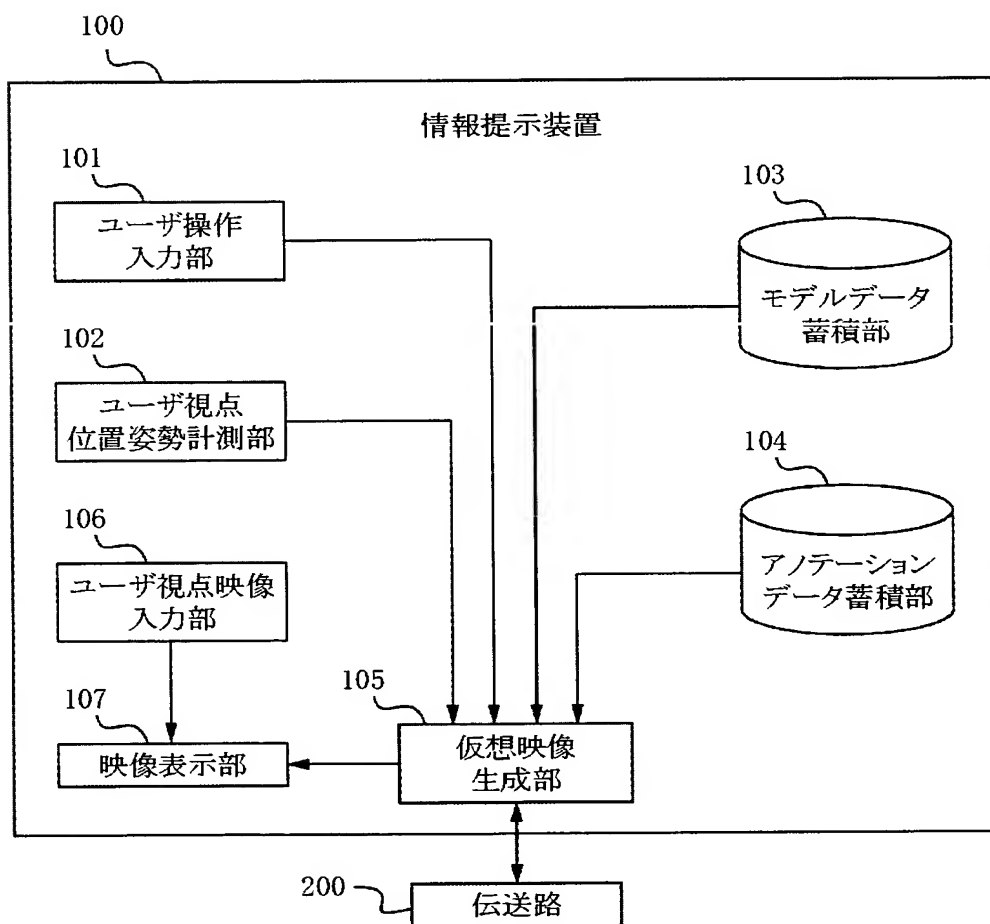
実施形態における、注目ユーザの注目している対象が各被注目ユーザの視界の内にあるかどうかを注目ユーザに示す手段を説明する図である。

【図 7】

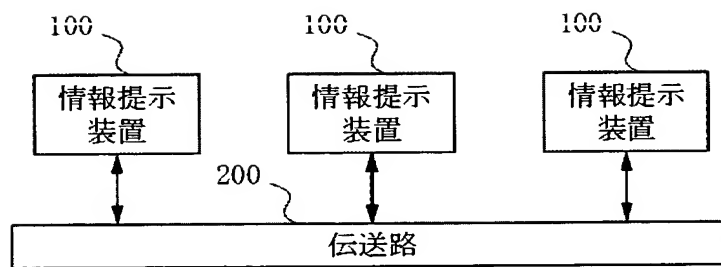
実施形態における、他のユーザが存在する場所をユーザに示す手段を説明する図である。

【書類名】 図面

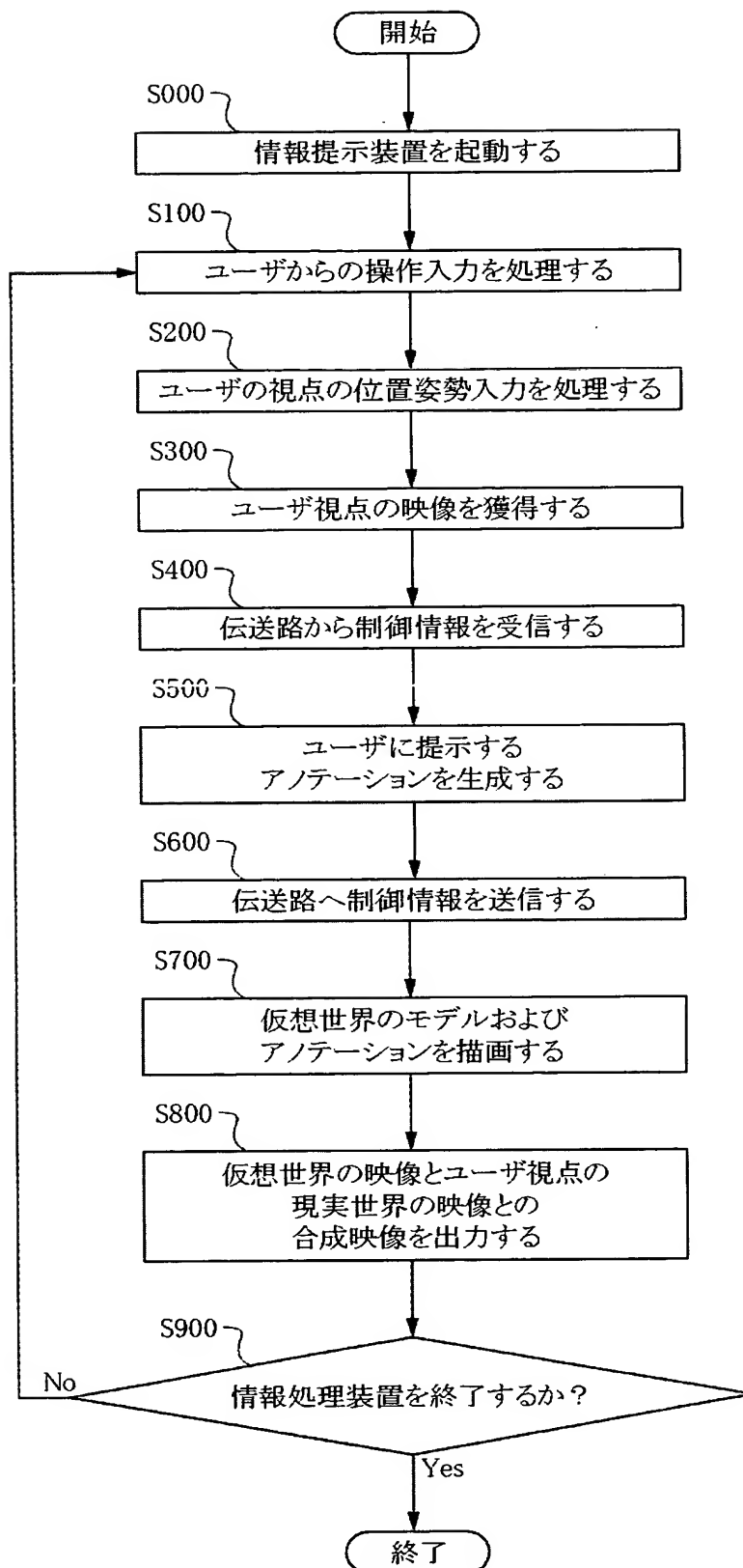
【図 1】



【図 2】

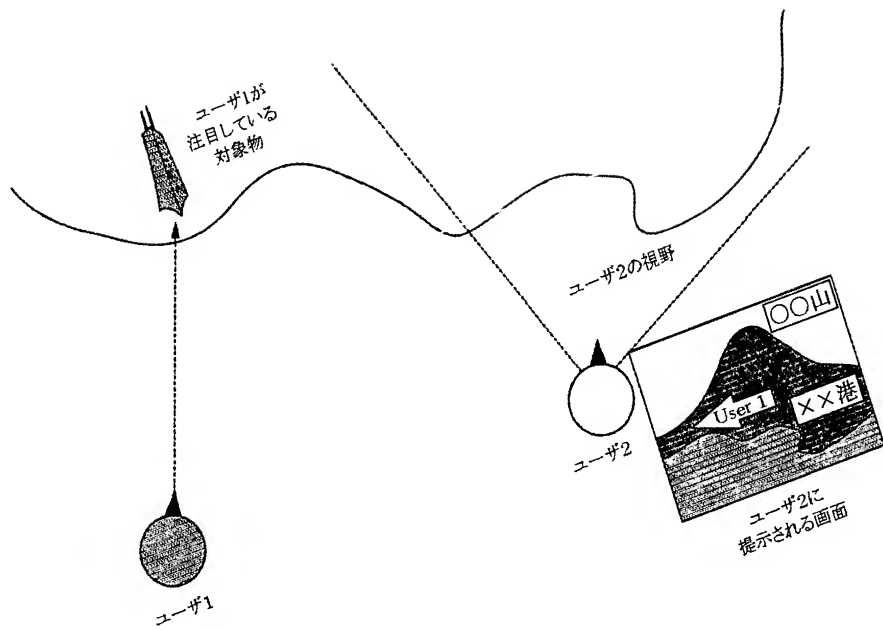


【図 3】



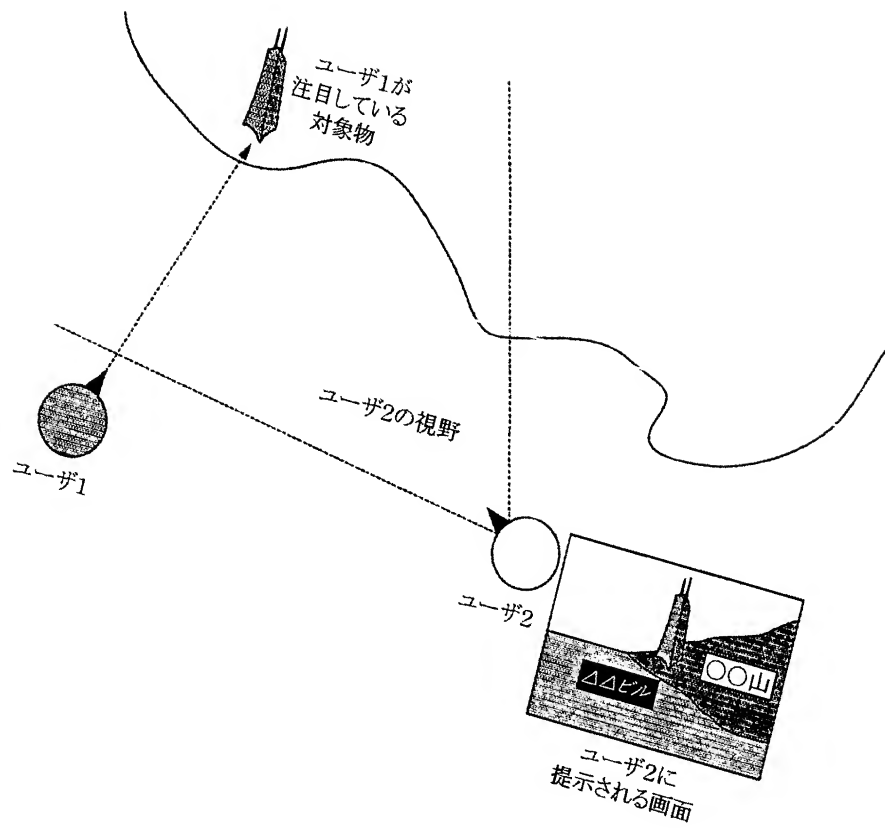
特願2002-223279

【図4】

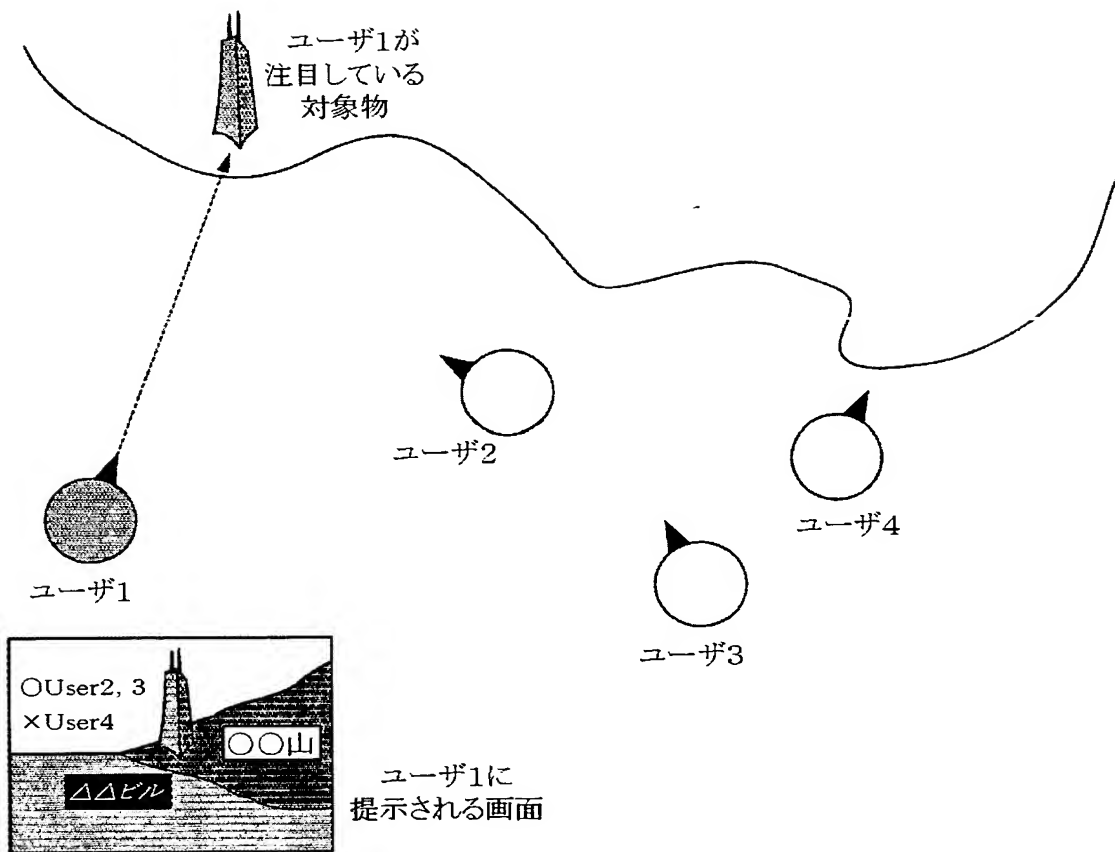


出証特2003-3067032

【図5】



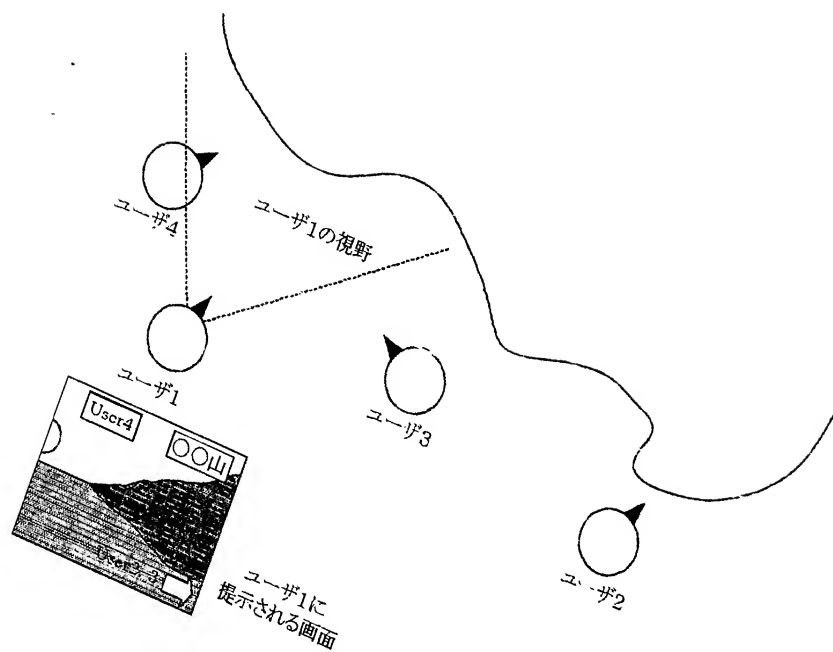
【図6】



【図7】

特願2002-223279

ページ: 7/E



出証特2003-3067032

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現実世界および仮想世界を合成した映像においてアノテーションを合成することにより、所定の情報を利用者に提供する。

【解決手段】 操作入力部と、利用者の視点の位置姿勢を計測する検出部と、仮想世界モデルデータ、現実世界モデルデータ、仮想世界映像を生成するために必要なデータを蓄積するモデルデータ蓄積部と、現実世界および仮想世界に付加して表示するために必要なデータを蓄積するアノテーションデータ蓄積部と、前記ユーザ視点位置姿勢検出部、前記仮想世界データ蓄積部、前記アノテーションデータ蓄積部の情報を使用して仮想世界の映像を生成する仮想映像生成部と、利用者の視点から見た現実世界の映像を撮像するユーザ視点映像入力部と、前記仮想映像生成部、前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を合成した映像、あるいは前記ユーザ視点映像入力部で得られた映像を利用者の映像表示装置に表示する映像表示部とを具備する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 2 3 2 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社